



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 56088

(13) A

(51) 7 F16N27/00,7/14

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) МОБІЛЬНИЙ ІМПУЛЬСНИЙ ЖИВИЛЬНИК

1

2

(21) 2002119299

(22) 22 11 2002

(24) 15 04 2003

(46) 15 04 2003, Бюл. № 4, 2003 р.

(72) Лютер Георгій Аркадійович, Мартинов Олександр Петрович, Мілев Олександр Петрович, Христенко Сергій Олександрович

(73) ЗАКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО НАУКОВО-ВИРОБНИЧЕ ПІДПРИЄМСТВО "ЕФІР-ПРОЕКТ"

(57) Мобільний імпульсний живильник, виконаний у вигляді корпусу з вхідним і вихідним каналами, в розточці якого розміщені з утворенням дозувальної камери підпружинений поршень і розподільний пристрій, в одному з крайніх положень якого дозувальна камера з'єднана з вхідним, а в другому - з вихідним каналом, причому розподільний пристрій виконаний у вигляді сидла с осьовим каналом, що виходить у дозувальну камеру, яке утворює з розточкою корпусу кільцеву порожнину, з'єднану з вихідним каналом, у якому розміщено зворотний клапан, та пружного кільця з опорною шайбою, яке взаємодіє в одному з крайніх своїх положень з сидлом, причому в осьовому отворі опорної шайби встановлено з можливістю взаємодії з пружним кільцем підпружинений клапан, порожнина під яким з'єднана з вхідним каналом, який відрізняється тим, що у осьовій розточці сидла в торець дозувальної порожнини встановлено рухомий упор з ущільнювальним кільцем, за ним розташована

пружина, за якою розташовано двоступінчастий поршень з ущільнювальним кільцем, причому з боку меншого ступеня двоступінчастого поршня в дозувальній порожнині розташовані радіальні приймально-поворотно-випускні канали, а в розточці корпусу розташовані додаткові канали, з'єднані з кільцевою порожниною, причому дозувальна порожнина обмежена торцевою поверхнею двоступінчастого поршня на дві камери - дозувальну, або підпоршневу, і надпоршневу, в одному з крайніх положень рухомого блока розподільного пристрою вона з'єднується одночасно з вхідним і вихідним каналами, а в другому, крайньому, положенні його обидві камери з'єднуються між собою та обмежені з каналами і входу, і виходу, з другого боку порожнини розточки корпусу встановлено заглушку з ущільнювальним кільцем, з'єднану з підвідним каналом, на торці якої розташовано підпружинений рухомий блок розподільного пристрою, який являє собою торцевий запірний клапан і вхідний клапан і виконаний у вигляді шайби-сидла з пружним кільцем і підпружиненого клапана з ущільнювальним кільцем, яке має можливість взаємодіяти з внутрішньою розточкою шайби-сидла, на зовнішній циліндричній поверхні шайби-сидла розміщено проточку, яка має можливість взаємодіяти з ексцентриком, закріпленим у корпусі живильника, при запиранні якого вхідний канал сполучається із вихідним каналом

Винахід належить до конструкцій імпульсних живильників для змащення трибопоеднань у вузлах тертя зубчастих передач, у тому числі й відкритих зубчастих передач приводу млинів причого-збагачувальних комбінатів та глиноземних заводів, деревообробних комбінатів, підшипникових опор, у тому числі багаторядних підшипників кочення для опорних і робочих валків клетей прокатних станів холодної і гарячої прокатки на металургійних комбінатах, швидкохідних підшипників кочення при швидкісному параметрі ($d \times v$ до $1500000 \text{ мм} \cdot \text{об}^{-1}$) у транспортній, текстильній, металообробній галузі

зях, машинобудуванні та інших галузях техніки, де наявна запиленість, забрудненість, підвищений вміст вологи та інших шкідливих компонентів при екстремальних навантаженнях і підвищеній температурі експлуатації або навколишнього середовища

У каталозі "Смазочное оборудование НИИ по машиностроению", Москва, 1979р., с 116, наведено імпульсні мастильні живильники, які виготовляються Миколаївським заводом мастильних систем за ліцензією "Сопелем" (Франція). Ці живильники виготовляються відповідні та багатовідвідні до п'яти відводів в одному корпусі і з подачею до од-

(13) A

(11) 56088

(19) UA

ного відводу 0,01, 0,02, 0,05, 0,1, 0,2, 0,32, 0,5, 0,8 та 1,25 см³/цикл. Ці живильники працюють на чистих мінеральних мастилах з кінематичною в'язкістю 10 - 600 сСт при температурі навколишнього середовища 1 - 45°C і температурі мастила від 5°C до 50°C. Максимальний тиск на вході 3,2 МПа і на виході 1,6 МПа (16 кг/см²).

Імпульсний живильник складається з корпусу клапана з манжетою, кільця пльзи, пружини і штуцера ущільнювального й регулюючих кілець у залежності від величини подачі.

Клапан, кільце і пльза утворюють рухому систему. Подача імпульсу тиску на вхід імпульсного живильника викликає переміщення рухомої системи, яка стискає зворотну пружину. При цьому мастильний матеріал з дозуючого об'єму живильника подається до точки змащення. При знятті імпульсу тиску на вхід живильника рухома система його під впливом пружини повертається у вихідне положення. Доза мастильного матеріалу надходить до порожнини над поршнем. Далі цикл повторюється.

Недоліком такого імпульсного живильника є низький тиск на вході й виході з живильника, що не дає змоги використовувати мастила високої в'язкості або пластичне мастило у холодну пору року.

Недоліком такого живильника є також відсутність плавного регулювання дози мастильного матеріалу, яка надходить до точки змащення.

Такі ж недоліки має дозуючий пристрій з а/с колишнього СРСР 499459 F 16 N27/00 від 21.05.1974 р.

Відомий дозуючий пристрій з а/с колишнього СРСР №640087 F 16 N 27/00 бюл. №48 від 30.12.1978, який містить корпус з 2-ступінчастою розточкою та вхідним каналом з боку розточки меншого діаметра, підпружинений поршень з центральним отвором і плунжер з манжетним клапаном, розміщені в розточках більшого і меншого діаметрів і кришку з вихідним каналом, причому з метою поліпшення експлуатаційних якостей шляхом підвищення пропускної спроможності кришка має підпружинений стержень. При цьому стержень встановлено всередину пружини поршня з можливістю її стиснення і контакту з плунжером при переміщенні.

Такий живильник має наступні недоліки: низький тиск на вході і виході з живильника, що не дає змоги використовувати мастила високої в'язкості і пластичне змащення у холодну пору року при температурі навколишнього середовища 0°C і нижче, відсутність плавного регулювання дози мастильного матеріалу, яка надходить у точку змащення.

Як недолік відзначаємо і необхідність натискати на стержень рукою для вільного проходження мастила, особливо для блочних живильників 3 - 5 - відвідних. А також для тиску, підвищеного у кілька разів порівняно з існуючим від 1,6 МПа на виході до 6,0 - 10,0 МПа.

У книзі "Автоматизированные смазочные системы и устройства" (Семенов В. Я. та інші, Москва, "Машиностроение", 1982) на С 70 - 71 зазначено, що "імпульсні живильники виконуються за двома принциповими схемами".

1. З видачею дози у момент подачі на вхід імпульсу тиску (рис 58, а, положення І і перезаряд-

кою за рахунок зусилля попередньо деформованого пружного елемента, рис 58, а, положення ІІ).

2. З видачею дози за рахунок зусиль попередньої деформації пружного елемента (рис 58, б, положення І і перезарядкою при подачі на вхід імпульсу тиску, рис 58, б, положення ІІ)).

Наведеш імпульсні живильники фірми "Сопелем" (Франція), за а/с 640087 і а/с 499459 виконані за першою принциповою схемою з видачею дози в момент подачі на вхід живильника імпульсу тиску і перезарядкою імпульсного живильника за рахунок зусилля попередньо деформованого пружного елемента.

Як прототип обрано імпульсний живильник, виконаний за другою принциповою схемою і описаний за патентом колишнього СРСР №1794224 F 16 N 7/14 від 7.02.1993 р., бюл. №5 "Импульсная смазочная система".

Живильник містить корпус, у ступінчастій розточці якого розміщено плунжер з поршнем з утворенням керуючої і дозуючої порожнини і розподільний пристрій, виконаний у вигляді сідла, яке утворює з розточкою кільцеву порожнину, що сполучається з відповідним каналом, у якому розміщено зворотний клапан пружного кільця та опорної шайби, в осьовому отворі якого якої встановлено клапан, що притискається до пружного кільця пружиною, при цьому порожнина під клапаном сполучається з керуючим каналом.

Переміщення плунжера з поршнем, який утримується в нижньому положенні пружиною, регулюється положенням гайки та контролюється по рисках на штоку-індикаторі.

Зарядка живильника відбувається таким чином: дозований матеріал подається у вхідний канал і рідкий мастильний матеріал до керуючого каналу, при цьому пружина стискається, а пружне кільце притискається до сідла, роз'єднуючи відповідний канал і дозуючу порожнину. Вхідний канал під дією імпульсу тиску відкривається і дозуюча порожнина заповнюється мастильним матеріалом до того, доки поршень з плунжером стає упором у гайку. Аналогічним чином заряджаються й інші живильники.

Після відключення насоса вхідний канал запирається клапаном і разом із шайбою та еластичним кільцем відкривають кільцевий канал і мастильний матеріал з дозуючої порожнини живильника крізь відповідні канали витісняється в точку змащення.

Живильник за прототипом дає змогу плавно регулювати дозу мастила і має можливість підвищити вихідний тиск, що дає змогу використовувати більш в'язкі мастила, але має такі недоліки:

Такий живильник не дає змоги провести прискорену подачу мастильного матеріалу до точки змащення.

Недоліком такого живильника є низька надійність рухомої частини розподільного пристрою і пружного кільця, яке герметизує порожнину розточки в корпусі живильника. І з кожним новим імпульсом знижується тиск у напірній магістралі і зменшується подача живильника. Зовнішня поверхня кільця, перемішуючись, третється та спрацьовується об поверхню розточки, після скидання тиску в напірній магістралі рухомий елемент розподільного

пристрою опускається донизу до упору в торець розточки, а зовнішня поверхня пружного кільця, перемішуючись донизу, знову спрацьовується. Цей процес ще посилюється й тим, що порожнина розточки глуха, і таку поверхню неможливо довести до високої чистоти, що дає б змогу зменшити тертя й спрацьовування поверхні кільця.

Крім того, це ж кільце своєю внутрішньою поверхнею герметизує вхідний клапан, а своїм торцем герметизує кільцевий канал між сидлом і розточкою у вигляді запірної клапана. Ущільнювальне кільце має працювати лише в одному напрямку, а не на два напрямки одночасно. Крім спрацьовування при взаємодії контактуючих поверхонь, спрацьовування поверхні кільця відбувається також при контактуванні з потоком мастила, який перебуває під тиском.

Таким чином, пружне кільце спрацьовується по своїй зовнішній поверхні, по внутрішній поверхні та по торцевих поверхнях, втрачає герметичні розміри та герметичність ущільнення, зменшується в результаті складних умов роботи пружного кільця, погіршується довговічність всього живильника, тому до недоліків необхідно віднести також конструкцію з глухою розточкою корпусу.

До недоліків живильника належить також конструкція з потужною поворотною пружиною, зусилля якої необхідне для дозування мастильного матеріалу до точки змащення, що призводить до збільшення габаритів і ваги живильника і пристроїв для регулювання її положення. Все це ускладнює конструкцію.

До недоліків живильника належить і те, що імпульс тиску використовується лише для перезарядки.

В основу винаходу поставлено завдання шляхом конструктивних змін елементів прототипу і їх зв'язку між собою зменшити спрацьовування і збільшити довговічність розподільного пристрою, спростити конструкцію і розширити функціональні можливості, підвищити економічну ефективність, знизити енергетичні та експлуатаційні затрати.

Поставлене завдання розв'язується завдяки тому, що імпульсний живильник виконано у вигляді корпусу з вхідним і вихідним каналами, в розточці якого розміщено з утворенням дозуючої камери підпружинений поршень та розподільний пристрій, в одному з крайніх положень якого дозуюча камера з'єднана з вхідним, а в іншому з вихідним каналом, причому розподільний пристрій виконано у вигляді сидла з осьовим каналом, який входить до дозуючої камери та утворює з розточкою корпусу кільцеву порожнину, що з'єднується з вихідним каналом, у якому розміщено зворотний клапан, та пружного кільця з опірною шайбою, що взаємодіє в одному з крайніх своїх положень з сидлом, причому в осьовому отворі опірної шайби встановлений з можливістю взаємодії з пружним кільцем, підпружинений клапан, порожнина під яким з'єднана з вхідним каналом згідно з винаходом в осьовій розточці сидла в торці дозуючої порожнини встановлено рухомий упор з ущільнювальним кільцем, за ним розташовано пружину, за якою розташовано двоступінчастий поршень із ущільнювальним кільцем, причому з боку меншої ступені двоступінчастого поршня в дозуючій порожнині розташовані

радіальні приймально-поворотно-випускні канали, а в розточці корпусу розташовані додаткові канали, які з'єднуються з кільцевою порожниною, причому дозуюча порожнина обмежена торцевою поверхнею двоступінчастого поршня на дві камери дозуючу, або підпоршневу, і надпоршневу в одному з крайніх положень рухомого блока розподільного пристрою вона з'єднується одночасно з вхідним і вихідним каналами, а в другому крайньому положенні його обидві камери з'єднуються між собою і обмежені з каналами входу і виходу, з другого боку порожнини розточці корпусу встановлено заглушку з ущільнювальним кільцем, яка з'єднується з підвідним каналом, на торці якої встановлено підпружинений рухомий блок розподільного пристрою і являє собою торцевий запірний клапан і вхідний клапан, виконаний у вигляді шайби - сидла з пружним кільцем і підпружинений клапан з ущільнювальним кільцем, який має можливість взаємодіяти з внутрішньою розточкою шайби - сидла. На зовнішній циліндричній поверхні шайби - сидла виконано проточку, яка має можливість взаємодіяти з ексцентриком, закріпленим у корпусі живильника, при закритті якого вхідний канал з'єднується з вихідним каналом.

Відповідно до винаходу, конструкція поршня, пружини, дозуючої камери, додаткових каналів, комутації потоків мастильного матеріалу, а також додаткової порожнини в дозуючій порожнині - надпоршневої з "приймально-поворотно-випускним" каналом дають змогу забезпечити роботу живильника без потужної поворотної пружини. Потужна пружина замінюється "слабкою", достатньою для переміщення дози мастила з дозувальної камери до надпоршневої камери, кільцевої порожнини і "приймально-поворотно-випускного" каналу. При черговому імпульсі тиску рухомий блок розподільного пристрою закріє кільцеву порожнину і герметизує дозувальну камеру від напірної магістралі, вхідний канал відкриється і мастило почне надходити до дозувальної камери, перемішуючи поршень, стискаючи поворотну пружину, яка знаходиться в герметичній порожнині, і почне відкривати вихідний зворотний клапан, витісняючи мастильний матеріал у точку змащення доти, доки торець малого ступеня двоступінчастого поршня не упреться в упор дозувальної порожнини. Тоді припиниться подача чергової дози мастила. При черговому імпульсі тиску в точку змащення буде уприснуто дозу мастила без потужної поворотної пружини, а "сама" завдяки переміщенню поршня під тиском, створеним насосом у напірній магістралі.

Завдяки відсутності потужної пружини зменшуються габарити і вага живильника, спрощується конструкція і підвищується надійність. Конструкція живильника без потужних поворотних пружин і є істотною відмінністю від відомих живильників.

Іншою істотною відмінною ознакою імпульсного живильника є підвищення довговічності і надійності пружного кільця. Завдяки внутрішній розточці шайби-сидла внутрішня поверхня шайби-сидла відокремлена від потоків мастила і спрацьовування з боку вхідного каналу, а наскрізна розточка в корпусі дає змогу підвищити чистоту обробки поверхні розточки, що дасть змогу зменшити тертя і спра-

цьовування зовнішньої поверхні пружного кільця

Наступною відмітною ознакою пропонованого імпульсного живильника є те, що розширено його функціональні можливості при блокуванні дозувальної камери. При цьому живильник працює в режимі прискореної подачі і заповнення вихідних каналів. При знятті блокування з дозувальної камери (а для цього вистачить повернути ексцентрик, щоб живильник розпочав працювати у звичайному режимі) при кожному черговому імпульсі тиску видається заданий обсяг мастила.

Аналіз науково-технічної і патентної літератури, проведений авторами-заявниками, показав, що відомі технічні рішення не мають такої сукупності ознак, які ідентичні або еквівалентні сукупності ознак, запропонованих заявником. Таким чином, запропонований винахід відповідає умові "Новизна".

Винахід пояснюється кресленням фіг 1, фіг 2 і фіг 3, де на фіг 1 показано подовжній розтин мобільного імпульсного живильника у вихідному положенні.

На фіг 2 показано подовжній розтин мобільного імпульсного живильника у верхньому фіксованому положенні двоступінчастого поршня.

На фіг 3 показано подовжній розтин мобільного імпульсного живильника у нижньому фіксованому положенні рухомого блока розподільного пристрою - режим прискореної подачі мастильного матеріалу.

Мобільний імпульсний живильник містить корпус 1 із вихідним каналом 2 і порожниною 3, розташованою в заглушці 17 з ущільнювальним кільцем 19, яку встановлено з одного боку торця наскрізної розточки корпусу 1.

З другого торця розточки корпусу 1 закріплено сідло 8 з ущільнювальним кільцем 19.

Сідло 8 має осьову наскрізну розточку, в якій встановлено упор 16 з ущільнювальним кільцем 18.

Зовнішня поверхня сідла 8 з порожниною розточки корпусу 1 утворюють кільцеву порожнину 23, яка поєднується з вихідним каналом 14, у якому розташований поворотний клапан 15. У внутрішній розточці сідла 8 розташовано дозуючу порожнину з дозуючою камерою 9, у якій розташовано двоступінчастий поршень 10 з ущільнювальним кільцем 20 і поворотна пружина 11.

У порожнині розточки корпусу 1 на торці заглушки 17 розташовано рухому частину розподільного пристрою, яка складається з клапана 4, шайби-сідла 5, пружини 6 і пружного кільця 7, поєднаних між собою у рухомий блок.

На поверхні сідла 8 виконані наскрізні радіальні "приймально - поворотні - випускні" канали 21, які поєднуються з додатковими каналами 13, розташованими в розточці корпусу 1 і поєднуються з кільцевою порожниною 23.

Порожнина між рухомих упором, у якому розташована пружина 11 і менший ступінь двоступінчастого поршня 10 в осьовій розточці сідла 8, називається надпоршневою камерою 22, причому дозувальна камера 9 обмежена ходом двоступінчастого поршня 10. В корпусі 1 встановлено ексцентрик 24.

Мобільний імпульсний живильник працює та-

ким чином.

При подачі мастильного матеріалу від централізованої системи змащення до вхідного каналу 2 корпусу 1 у порожнині 3 створюється надлишковий тиск, який відкриває від торця заглушки 17 рухомий блок розподільного пристрою, що складається з пружного кільця 7, пружини 6, шайби - сідла 5, клапана 4 і переміщує до упору пружного кільця 7 у торець сідла 8.

Внаслідок різниці тиску в порожнині 3 і дозуючій камері 9 пружне кільце 7 запирає кільцеву порожнину 23.

При підвищенні тиску в порожнині 3 клапан 4 переміщується з двоступінчастим поршнем 10, стискаючи пружину 11 догори. Клапан 4 з ущільнювальним кільцем 12 відривається від шайби-сідла 5 і мастильний матеріал з порожнини 3 починає потрапляти до дозувальної камери 9. Двоступінчастий поршень 10 під тиском мастильного матеріалу переміщується догори, в цей час мастильний матеріал з надпоршневої порожнини 22 крізь "приймально-поворотно-випускні" канали 21, додаткові канали 13, кільцеву порожнину 23, заперту пружним кільцем 7 потрапляє до вихідного каналу 14, відкриває поворотний клапан 15 і спрямовується в точку змащення. Так триватиме одночасний процес витіснення мастила з живильника і заповнення мастилом дозувальної порожнини, доки торець малого ступеня двоступінчастого поршня 10 не доторкнеться до торця рухомого упору 16, й буде закінчення процесу подачі мастила до мастильної точки і закінчення надходження мастильного матеріалу до дозувальної камери 9.

На фіг 2 зображено подовжній розтин мобільного імпульсного живильника при контактуванні торця двоступінчастого поршня з торцем рухомого упору.

Після припинення подачі мастильного матеріалу від централізованої системи змащення до мобільного імпульсного живильника тиск у вхідному каналі 2 і порожнині 3 знижується, і під впливом пружини 6 клапан 4 закривається, упираючись у шайбу-сідло 5, запираючи прохід мастильного матеріалу з дозувальної камери 9 до порожнини за допомогою ущільнювального кільця 12.

При подальшому зниженні тиску в порожнині 3 двоступінчастий поршень 10 під дією пружини 11 переміщується донизу разом з закритим клапаном 4 і рухомих блоком розподільного пристрою.

Пружне кільце 7 відкриває кільцеву порожнину 23 і мастильний матеріал з дозувальної порожнини 9 під впливом двоступінчастого поршня 10 і пружини 11 через звільнену кільцеву порожнину 23, додаткові канали 13 і "приймально-поворотно-випускні" канали 21 потрапляє до надпоршневої порожнини 22. Процес триває доти, поки вся доза мастила з дозувальної камери 9 не переміститься до надпоршневої порожнини 22, при цьому рухомий блок розподільного пристрою займе своє крайнє положення на торці заглушки 17.

Таким чином, нова порція мастильного матеріалу переміщена і підготовлена до чергового імпульсу тиску. Змащувальний цикл роботи мобільного імпульсного живильника закінчено.

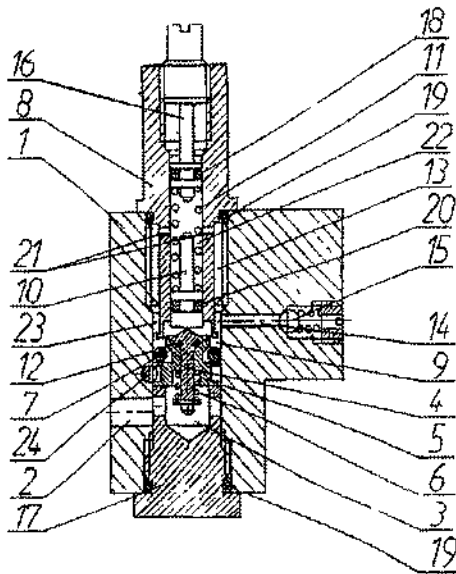
Для регулювання обсягу подачі передбачено рухомий упор 16 з ущільнювальним кільцем 18.

Для розширення функціональних можливостей мобільного імпульсного живильника передбачено режим прискореної подачі мастильного матеріалу, який у край необхідний не лише при запуску системи в роботу, а й у процесі експлуатації мастильних систем.

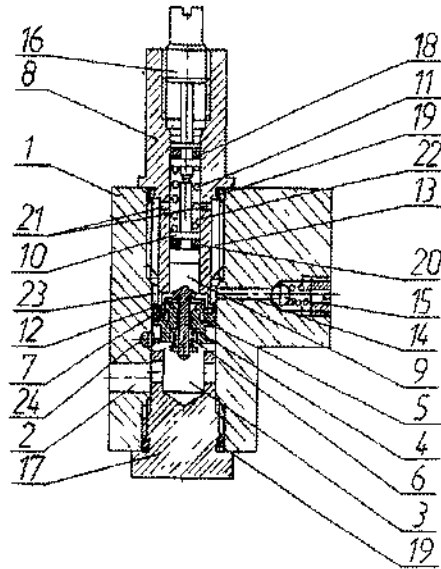
На фіг 3 зображено подовжній розтин мобільного імпульсного живильника в режимі прискореної подачі мастила, при цьому ексцентрик 24, розташований у проточці шайби-сідла 5, тобто застопорений рухомий блок розподільного пристрою, і при подачі мастила від централізованої

змащувальної системи у каналі 2 і порожнині 3 створюється надлишковий тиск, і при підвищенні тиску в порожнині 3 відкривається клапан 4. Мастило заповнює всі порожнини і канали, і при подальшому відкривається поворотний клапан 15 у вихідному каналі 14, і мастильний матеріал потрапляє в точку змащення.

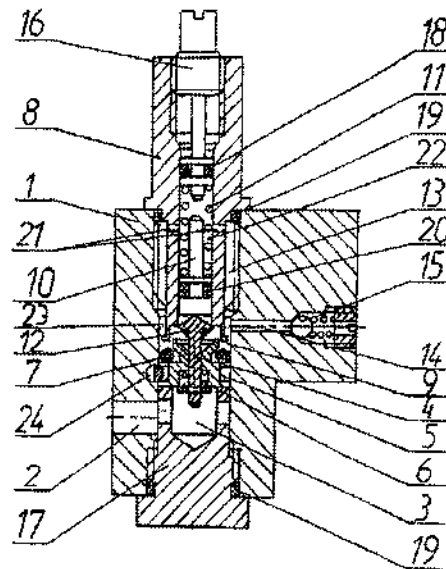
Після отримання необхідного обсягу для заповнення системи змащення фіксатор 24 переводиться у положення на фіг 1, живильник починає працювати у звичайному режимі.



Фіг. 1



Фіг. 2



Фіг. 3